التسيير الأمثل لمخزون القمح الصلب في مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة

د.بوقرة رابح + ا.قريد مصطفى
mostapha_2000@maktoob.com

ملخص:

لو تم النظر بتمعن لزمن الميزة المطلقة أو النسبية نجد أنه قد بدأ يفقط مكانته، تاركا المجال أمام الميزة التنافسية، بمعنى أن المنافس الأقوى لم يعد ذلك الذي يمتلك المورد فقط، وإنما من يستطيع أن يحسن استخدامه، وبالتالي يستطيع إنتاج السلع التنافسية القوية ذات الجودة العالية أو الإنتاج بتكلفة أقل مستجيبا لرغبات العملاء والزبائن بطريقة أسرع وبرضى تام، وبهذا تحقيق الاستخدام الرشيد والأمثل للموارد أصبح هو المصطلح المستعمل من وجهة نظر التنافسية.

وقد تزامن التطور السابق في مجال مفاهيم المنافسة مع تطور مواز في مجال استخدام الطرق الكمية لمحاكاة المشاكل التسييرية، فبدل إمكانية محاكاتها محاكاة جزئية قائمة على جملة من الفرضيات المنافية للواقع أي غير القابلة للتطبيق، أصبح بالإمكان محاكاتها كليا، وبهذا انتقلت فكرة الامثلية من مجرد فكرة نظرية إلى إمكانية التطبيق على ارض الواقع.

من بين المشاكل التي أصبح بالإمكان إيجاد حلول مثلى لها مشاكل المخزون، بحيث تطورت نماذج محاكاتها ابتدءا من نموذج ويلسن مرورا باستخدام البرمجة الديناميكية، وصولا إلى النموذج الساكن بطلب عشوائي مع إمكانية النفاد، والذي يعتبر من بين احدث ما توصلت إليه التقنيات الكمية في مجال محاكاة التسيير، وهو محور اهتمامنا في هذه الورقة البحثية بحيث نحاول تطبيقه على إحدى أهم المؤسسات التي تعاني من مشكل تخزين المادة الأولية (مادة القمح) المتمثلة في مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة.

الجزء الأول:نماذج تسيير المخزون

أولا: مفهوم المخزون وأنواعه

أ- مفهوم المخزون: يعرف المخزون على أنه" المخزون هو مجموعة البضائع أو الأصناف التي تنتظر في المدى القريب والتي تسمح بتلبية الطلبات عند الحاجة."[1]

" المخزون يبين فيزيائيا على أنه:" مجموعة أشياء تنتظر الاستعمال (الاستهلاك)، وفي لحظة معطاة، وفي مكان محدد "[2]

إذا كان المخزون مجموعة السلع التي تنتظر البيع فإنه مجموعة المنتجات النهائية والمهملات والمواد الأوليـــة إذا كان القصد بيعها على حالها، وإذا كان مجموعة السلع التي تنتظر التحويل فإنه يشمل المواد الأولية واللوازم وقطـــع الغيار والأغلفة، وبالتالي فالمخزون هو مجموعة السلع التي تتصف بقابلية إشباع الطلب، وهـــذا التعريـــف مطابقـــا لتعريف الدكتور أحمد سيد مصطفى حيث عرف المخزون على أنه:" خزين السلع والمواد والأصول المختلفة الـــذي يجرى إدامته خدمة لأغراض الشركة المختلفة كإعادة البيع أو الاستخدام في العمليات الإنتاجية المختلفة أو كقطـــع غيار ومواد احتياطية لأعمال الصيانة أو مواد وأصول لإدامة العمليات التشغيلية في الشركة " 3

1
2

3

ب- أنواع المخزون: من الممكن أن يحتوي المخزون في الشركات الصناعية على المواد التموينية (الاستهلاكية) بالإضافة إلى المواد الأولية والخامات والمواد تحت الصنع والمنتجات النهائية.

1-مخزون المواد الأولية: حيث تعتبر هذه الأخيرة من أهم عوامل الإنتاج، نظرا لضرورتها للعمليات الإنتاجية وبدون توافر المواد الأولية لا تكون هناك عمليات إنتاجية، وبالتالي تشكل المواد الأولية مدخلات العملية الإنتاجية.

2-مخزون المواد المشتراة: وهي التي تستخدم في عمليات التجميع، والتي تحصل عليها المؤسسة من مصادر خارجية.

3-مخزون المهمات: وهي المواد المستهلكة التي تستخدم في عمليات التصنيع و التي لا تدخل في تشكيل المنتج مثلا الزيوت والشحوم .

4-مخزون التجهيزات و المعدات: وهي ا لأجزاء من الآلات و التي تستخدم في عمليات الصيانة.

5- المواد تحت الصنع: وهي جميع الموجودات أو المفردات، التي تكون في مراحل التصنيع المختلفة، أي المفردات التي تكون أو لا تزال بحاجة إلى عمليات تكميلية أخرى قبل أن تصبح منتجات نهائية.

المخزون الذي نحن بصدد دراسته من بين جميع هذه الأنواع هو مخزون المواد الأولية لارتباطه مباشرة بالطاقة الإنتاجية، ولأنه يشكل مع المنتجات النهائية النسبة الأكبر و بالتالي تحتل تكاليفه المرتبة الأولى من حيث الحجم، و هذا النوع من المخزونات هو الذي يرتبط به القراران التاليان:

- مقدار الكمية التي تطلب دفعة واحدة .
- توقيت طلب هذه الكمية .

و بالتالي ينتج عن هذان القراران نوعان من التكاليف هما :

-تكاليف التخزين السنوية .

-تكاليف نفاذ المخزون بسبب انقطاع الإنتاج، أو بسب انقطاع التوريد كما في حالة دراستنا، ومجموع التكاليف السابقة الذكر يساوي التكاليف السنوية لتسيير المخزون .

ثانيا: نماذج تسيير المخزون: يمكن تقسيم نماذج تسيير المخزون إلى نماذج ساكنة وأخرى ديناميكية، النماذج الساكنة هي الأخرى يمكن تقسيمها إلى نماذج تستخدم في حالة المستقبل الأكيد وأخرى تستخدم في حالة المستقبل غير الأكيد أي في حالة عشوائية الطلب، ورغم أن النماذج من النوع الثاني هي التي يمكن أن تمثل الواقع تمثيلا صحيحا إلا أن الأولى تعتبر الأساس لفهم الثانية، كما أنه في حالة كون الطلب معروف بدقة كما في حالة المواد الأولية التي تتبع خطة الإنتاج (استهلاكها يتبع خطة الإنتاج) يصبح الأساس النظري الذي تقوم عليه هذه النماذج أكثر تمثيلا للواقع وفيما يلي نتناول أهم النماذج الساكنة في حالة الطلب المؤكد:

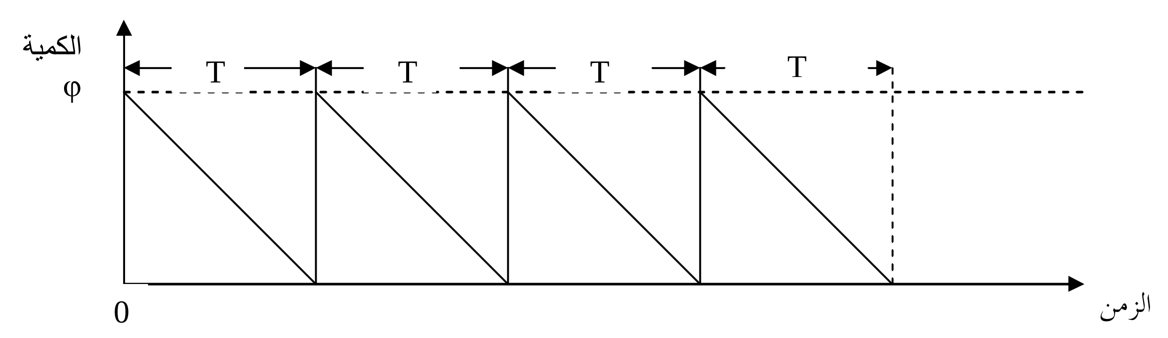
1- نموذج ويلسون:[4]: النموذج يجيب على سؤالين تقليديين هما: متى نطلب الكمية وكم حجمها، وهذا النموذج يقوم على جملة من الفرضيات يمكن تلخيصها في التالي:

- الطلب الكلي φ معروف خلال الفترة T (السنة مثلا) بمعنى المستقبل أكيد.

4

- الطلب في وحدة الزمن ثابت (طلب مستمر بمعدل ثابت)
- لا توجد قيود، لا على الكمية أو لحظة الطلب ولا على سعة التخزين و إمكانية التمويل .
- التكاليف ثابتة والأسعار كذلك، ولا أثر للتلف ونقصان المخزون.

أ-بناء النموذج: لبناء النموذج نستعن بالشكل التالي الذي يعكس فرضيات هذا النموذج.



الشكل(01):تطور المخزون حسب نموذج ولسن

المصدر:Robert Faure,OP.cit,P166.

قبل بناء النموذج نعرف مركبات النموذج كما يلي:

Φ: الطلب الإجمالي خلال الفترة θ. n: عدد الطلبيات خلال الفترة θ.

q : حجم المخزون خلال الفترة T. F(q): دالة التكاليف الإجمالية خلال الفترة θ.

T:الفترة الفاصلة بين تموينين. $F_p(q)$:تكلفة الاحتفاظ الإجمالية خلال الفترة θ.

C_L: تكلفة إعداد الطلبية الواحدة. $F_L(q)$:تكلفة الإعداد الإجمالية خلال الفترة θ.

يتشكل إجمالي التكاليف في نموذج ويلسن خلال الفترة θ بالمعادلة:

التكلفة الكلية = تكلفة الاحتفاظ الكلية + تكلفة الإعداد الكلية

معناه : $F(q) = F_P(q) + F_L(q)$

تكلفة الاحتفاظ الكلية: $F_P(q) = (q/2)Cp.T.N$ مع العلم أن: q/2 متوسط الكمية المخزنة خلال الفترة

Tو n هو عدد الفترات الذي نحصل عليه بـــ: $Q/q = \theta/T = N \Leftarrow \theta = NT$

وعليه: $F_P(q) = (q/2).Cp.\theta$

في حين تكلفة الإعداد الكلية $F_L(q) = C_L.N$ و Q/q=N

أي: $F_L(q) = C_L.Q/q$

وبالتالي التكلفة الكلية هي: $F_L(q) = (q/2).Cp.\theta + C_L(Q/q)$

التكلفة الكلية عبارة عن دالة حقيقية بمتغير واحد يمكن الحصول على القيمة الدنيا لها بمساواة المشتقة الأولى للصفر:[5]

5

$$\Rightarrow q^* = \sqrt{\frac{2CL.Q}{\theta.Cp}}$$

حيث $F(q)' = 0 \Rightarrow -C_L(Q/q^2) + Cp.\theta/2 = 0$

q^* هي الكمية المثلى المراد حسابها وهي قيمة موجبة وللتأكد من أنها تعطى قيمة دنيا للدالة نحسب المشتقة الثانية بشرط أن تكون أكبر من الصفر:

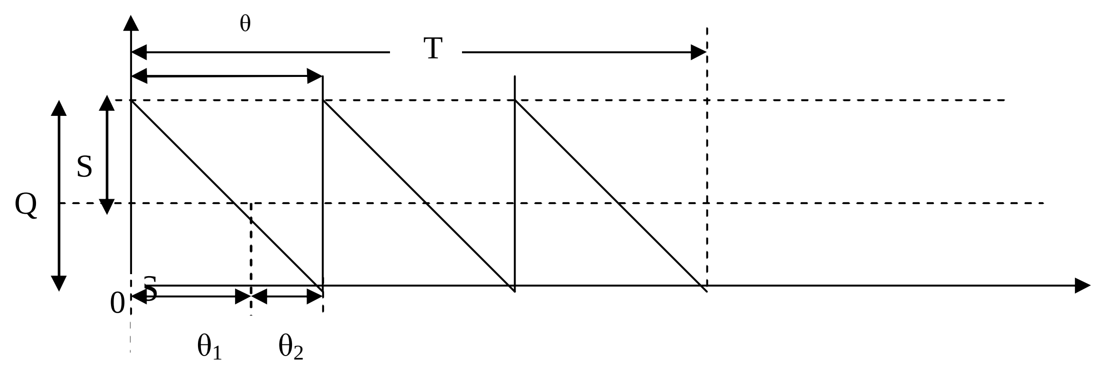
$F(q)'' = 2C_L.Q/q^3 > 0$ لأن جميع مركباتها أكبر من **0.**

متغير القرار الآخر الذي نحتاج إليه هو الزمن الفاصل بين تموينين ونحصل عليه كما يلي:

$$T = \frac{\text{الفترة الكلية}}{\text{عدد الطلبيات}} = \frac{\text{الفترة الكلية}}{Q/q^*} = \frac{12}{Q/q^*} = \frac{360}{Q/q^*}$$

ج-تقييم النموذج: نموذج سهل البناء والتصور، الفهم والحساب، إلا ان الفرضيات التي يبنى عليها تجعله يعجز على محاكاة الواقع (الطلب الكلي الثابت، إعادة التموين دورية، الاستهلاك خلال كل فترة ثابت) لهذا سوف نحاول إسقاط بعض من فرضياته للانتقال إلى النموذج الثاني.

2- نموذج تموين دوري في حالة الاستخدام ثابت مع إمكانية العجز: أو كما يسمى أيضا بنموذج ولسون مع الانقطاع،**و** يصلح هذا النموذج في حالة المنتجات النهائية وكذلك بالنسبة لمدخلات العملية الإنتاجية غير المستمرة ، وقد بني هذا النموذج على نفس الفرضيات التي قام عليها النموذج الأصلي لويلسون ما عدا ما تعلق منها بإمكانية النفاذ، كما أن الزمن الفاصل بين طلبيتين مقسم إلى فترتين، في الفترة $\theta 1$ يغطي المخزون الاستخدام، و في الفترة $\theta 2$ يوجد نفاذ للمخزون يغطي بعد دخول مخزون الدورة الجديدة ونطلق عليه أمرا مسبقا، ونرغب في تحديد الحجم الأمثل لأمر الشراء، كما نرغب في تحديد الأمر المسبق، وقبل بناء النموذج نستعين بالشكل التالي:



φ

الشكل(02): نموذج ولسون مع إمكانية الانقطاع.

المصدر: كساب علي، مرجع سابق، ص 224.

لنفترض أن:

N: مجموع الوحدات المستخدمة في السنة.

Q: الكمية المطلوبة سواء تموين داخلي أو خارجي.

θ_2: الوقت بين مخزون يساوي 0 والحصول على المخزون مرة أخرى.

θ_1: الوقت بين الحصول على المخزون بالكامل وحتى صفر مخزون.

S: الكمية الباقية من الكمية المطلوبة ساقا φ بعد مقابلة الاستخدام السابق.

Cp: تكلفة العجز للوحدة في وحدة الزمن.

S/2: متوسط المخزون خلال الفترة الزمنية θ_1 .

تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للدورة الزمنية هي: $1/2\ S.\ \theta_1.Cs$.

تكلفة العجز بالمخزون خلال الفترة θ_2 هي: $1/2(Q-S).\ \theta_2.Cp$

تكلفة الإعداد هي: $C_L.T/\theta$

ومنه التكاليف الإجمالية في الفترة T تكون كالتالي:

$$F(Q,S) = [1/2.S.Q1.Cs + 1/2.(Q-S).\theta 2.Cp + CL].N/Q$$

باستخدام المبادئ الأساسية في المثلثات نجد:

$$\frac{\theta_1}{\theta} = \frac{S}{\varphi} \Rightarrow \theta_1 = \frac{S}{\varphi}\times\theta ......(1)$$

$$\frac{\theta_2}{\theta} = \frac{\varphi - S}{\varphi} \Rightarrow \theta_2 = \frac{\varphi - S}{\varphi}\times\theta ......(2)$$

بتعويض قيمة θ_1 و θ_2 في دالة التكاليف الكلية نجد:

$$F(Q,S) = \left[1/2.S/Q\theta.Cs + 1/2.(Q-S)\frac{Q-S}{Q}.\theta.Cp + CL\right].N/Q$$

$$= \left[\frac{S^2}{2Q}.Q.Cs + 1/2.(Q-S)\frac{Q-S}{Q}.\theta.Cp + CL\right].N/Q$$

وحيث أن عدد الدورات = $\frac{T}{\theta} = \frac{N}{\varphi}$ $\Leftarrow$ $\theta = \frac{\varphi T}{N}$ وبالتعويض عن قيمة θ نجد:

$$F(Q,S) = \left[\frac{S^2}{2Q}.\frac{Q.T}{N}.Cs + 1/2.\frac{(Q-S)^2}{Q}.\frac{Q.T}{N}.Cp + CL\right].N/Q$$

وبالتعويض نجد:

$$F(Q,S) = \left[\frac{S^2.T.Cs}{2Q} + \frac{(Q-S)^2.T.Cp}{2Q} + \frac{CL.N}{Q}\right]$$

وهي دالة التكاليف ذات متغيرين حيث بالاشتقاق الجزئي بالنسبة لكل من Sو φ والمساواة للصفر نجد:

$$\frac{\delta F(\varphi.S)}{\delta S} = \frac{S.T.Cs}{\varphi} - \frac{(\varphi - S).T.Cp}{\varphi} = 0$$

$$\Rightarrow S.T.Cs - (\varphi - S).T.Cp = 0$$

$$\Rightarrow S(Cs + Cp) = \varphi.Cp \Rightarrow S = S^* = \frac{Cp}{(Cs+Cp)}.\varphi$$

$$\frac{\delta F(\varphi.S)}{\delta\varphi} = -\frac{2S^2.T.Cs}{4\varphi^2} + \left[\frac{4\varphi(\varphi - S) - 2(\varphi - S)^2}{4\varphi^2}\right].T.Cp - \frac{C_L.N}{\varphi^2} = 0$$

بعد جملة من الاختصارات والعمليات نجد:

$$\varphi = \varphi^* = \sqrt{\frac{2N.C_L}{T.Cs}} \times \sqrt{\frac{Cs+Cp}{Cp}}$$

تم المجهول الباقي وهو دورة الإصدار المثلى θ^*:

$$\theta = \frac{\varphi.T}{N}$$

$$\Rightarrow \theta = \theta^* = \frac{T}{N} \times \varphi^*$$

وبالتالي الحد الأدنى الإجمالي للتكاليف هو:

$$F^*(\varphi^*.S) = \sqrt{2N.T.Cs.C_L}.\sqrt{\frac{Cp}{Cs+Cp}}$$

للوهلة الأولى يبدو أن هذا النموذج تدارك العيب الذي افترض في نموذج ويلسون المتمثل في استبعاد حالة النفاذ حيث أدخلت حالة النفاذ في هذا النموذج، غير أن طريقة افتراضها غير مقبولة وغير واقعية بسبب استمرارية ثبات النفاذ في المخزون على مدار الفترة T، أي في كل فترة θ فاصلة بين تموينين يوجد نفاذ في المخزون لمدة تقدر بـ: θ_2.و المعقول أن حالة النفاذ لا تستمر في حل فترة θ و بنفس الوتيرة ، كما أن فرضية ثبات الطلب بعيدة عن الواقع حيث الأصح هو أن الطلب يخضع للعشوائية وهذا في أي مؤسسة كانت.

ما يمكن الإشارة له هنا هو أننا بصدد البحث عن نموذج يكون فيه الطلب متغير حتى و إن كان فرضا معروف على وجه اليقين، لأنه في حقيقة الأمر الطلب على المواد الأولية الذي نحن بصدد معالجته قد يتبع خطة الإنتاج.و بالتالي قد يكون معروف على وجه الدقة ،كما أن حالة النفاذ غير مسموح بها لأنها تؤدي إلى حصول انحرافات في خطة الإنتاج وبالتالي ندرس النموذج الموالي:

3- النموذج الديناميكي في حالة مستقبل معروف:[6]

أ- الخصائص العامة للمشكل:[7]

1-فترة الدراسة الكلية T ولتكن السنة مثلا مقسمة إلى فترات جزئية t ولتكن الأشهر.

2-من غير الممكن الطلب إلا مرة واحدة لكل فترة جزئية، و بالنسبة لكمية الطلب فالكميات الضرورية لإشباع الطلب لفترة جزئية معطاة ليست مجزئة.بمعنى لكل فترة جزئية i نطلب الكمية الموافقة لها yi لكن لا نطلب جزء فقط .

و بالتالي الخيارات المتاحة في كل لحظة طلب هي أننا نطلب أولا، وبكم نطلب لكل فترة جزئية

3-كل قرار طلب مرفق بتكلفة ومجموع القرارات التي تغطي احتياجات الفترة ككل يجب أن تدني التكلفة الإجمالية التي كنا في فترات سابقة ندينها من خلال تشكيل معادلة تمثل دالة التكلفة الكلية و نقوم باشتقاقها بالنسبة لمتغير القرار أو مجموعة متغيرات القرار، أما هنا نحن بصدد البحث عن أقل تكلفة تخزين باستعمال

---

6 -

7 -

خوارزم البرمجة الديناميكية الذي يقوم على مبدأ الأمثلية لبيلمان "Bellman" سياسة مثلى لا يمكن أن تتكون إلا من سياسات جزئية مثلى"

ب- مثال على الخوار يزم : لنفترض أن لنا منتوج (أو مادة أولية) الطلب عليها خلال 12 شهر معروف بدقة و معطى في الجدول التالي :

الفترةi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
الطلبyi	100	140	240	160	120	80	60	100	180	280	160	120

لتكن تكلفة التخزين 1% من سعر الشراء المقدر ب: 60 دج وبالتالي تكلفة التخزين هي 0.6 دج لكل وحدة مخزونة، وتكلفة الطلبية هي 240 دج لكل عملية طلب وسعة التخزين محددة ب: 560 وحدة ولا يوجد نفاذ للمخزون لا نجزئ الطلبيات وفترة التموين معروفة، وبالتالي السياسة المثلى للتخزين يمكن تحقيقها من خلال:

- نطلب في كل عملية طلب بشكل قريب أكثر ما يمكن من إشباع سعة التخزين و بذلك ندني تكلفة الطلبيات (ولكن يمكن أن نرفع من تكلفة التخزين) و إما :

- نطلب من أجل كل فترة جزئية ، فقط الكمية الضرورية لهذه الفترة وبذلك ندني تكلفة التخزين (لكن نرفع تكلفة الطلبات) .

و بالتالي نظريا مطلوب في كل لحظة طلب ممكنة من i = 1 .....،12 حساب التكلفة المرتبطة بكل إمكانية طلب من أجل j =1، 2، 3، أشهر .... إلخ وقيد السعة هو قيد اقتصادي نستعمله من أجل جعل هذه الإمكانيات محدودة إلى إمكانيات اقتصادية فقط وقيد السعة هذا معناه أننا نطلب في كل لحظة أكبر كمية مع تحقق شرط أن للكمية المطلوبة لإشباع أكبر عدد من الفترات تكون أقل من السعة وهذا ما نعبر عنه ب:

$$\varphi_i^y = yi + y_{i+1} + y_{i+2} + \ldots + y_j \leq \text{السعة}$$

والسعة في هذا المثال محددة بـ: 560 وحدة هذا من جهة من جهة أخرى العقلانية الاقتصادية تتوجب ضرورة أنه إذا كان التغير في تكلفة التخزين المحدثة بواسطة طلب الكميات لفترة جزئية إضافية أقل من تكلفة الطلبية الواحدة فإننا نطلب لفترة جزئية إضافية (لهذه الفترة)، بمعنى إذا كانت التكاليف الإضافية للتخزين أكبر أو تساوي تكلفة الطلبية الواحدة فإننا نفضل طلب كمية أو طلبية أخرى ، بمعنى أنه في حدود سعة التخزين يمكننا في كل لحظة طلب ممكنة أن نطلب من أجل الفترة نفسها i أو من أجل الفترة i والفترة (1+i) أو من أجل الفترات (i) و (1+i) و(2+i) وهكذا، حدود هذه العمليات معطى بالقيد التالي :

ba [متوسط المخزون المرافق لحجم الطلبية φj_i^1] ba-[متوسط المخزون المرافق لحجم الطلبية φ_i^{j-1}] K>

حيث : K سعة التخزين

ba : تكلفه تخزين الوحدة.

وهذا ما نعبر عنه حسابيا بـ:

$$ba\left[\left(\frac{yi}{2}+\frac{3}{2}y_{i+1}+\ldots+\frac{2j-1}{2}yj\right)-\left(\frac{yi}{2}+\frac{3}{2}y_{i+1}+\ldots+\frac{2j-2}{2}y_{j-1}\right)\right]\langle K$$

من أجل الفترة الجزئية i وحدها فإن متوسط المخزون هو $\frac{yi}{2}$ (على فرض ثبات الاستهلاك خلال الفتـــرة)

وإذا طلبنا في اللحظة i من أجل الفترة i الكمية yi و y_{i+1} من أجل الفترة (1+i) فإن متوسط المخزون هو :

متوسط المخزون = $\frac{yi}{2} + \frac{3}{2} y_{i+1}$ إذن :

$$\frac{ba}{2}[(2j-1)yi] < K$$

أو:

$$\frac{1}{2}(2j-1)y_j < \frac{K}{ba}$$

وفي مثلنا السابق K= 260 و 0.6=ba إذن: $\frac{k}{ba}$ = 400 وهذا معناه :

إذا كان التغير في متوسط المخزون يساوي أو أكبر من 400 وحدة فإننا نفضل طلبية إضافية، وبالتـــالي قيـــد السعة وقيد التكلفة يضيقان أفق الفترات الجزئية التي تغطيها كل طلبية و هذا ما يمكننا من رسم جدول أعمدتـــه i تبين الفترات الجزئية التي خلالها نفكر في الطلب و أسطره j تبين عدد الفترات الجزئية التي يغطيها حجم الطلبيـــة الواحدة مع احترام قيد السعة و قيد التكلفة لذلك في (1=i) يمكننا أن نطلب حجم للطلبية يغطـــي الفتـــرة (1) الأولى فقط أي (1=j) أو حجم يغطى الفترة الأولى و الثانية معا لأنه يحقق قيد السعة و التكلفة معا، في حيث لـــو طلبنا في الفترة (1)حجم يغطي الفترات الثلاث الأولى (أي j = 3) فإننا نحقق قيد السعة لكن لا نحقق قيد التكلفة لأنه :

متوسط مخزون الفترة الثالثة 240+240 = 480 وهو يفوق المتوسط المسموح به أي 400 وبالتالي نطلـــب في بداية الفترة الثالثة طلبية أخرى من أجل الفترة الثالثة و ما بعدها مع تحقيق قيد السعة والتكلفة لـــذلك حـــدود الفترات الجزئية التي يسمح لكل طلبية بتغطيتها نشرها في الجدول بخط:

j \ i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	50	70	120	80	60	40	30	50	90	140	80	60
2	260	430	360	260	180	130	180	320	510	380	260	210
3	860	830	660	460	330	280	630	1020		680	510	560
4			940	670	680	1010				515	1000	1400
5				1120	1490							

جدول (02): إمكانيات الطلب لكل فترة جزئية

المصدر:من إعداد الباحث

من أجل i= 3 و i= 10 قيد السعة يأتي قبل قيد التكلفة ، أما الفترات الجزئية الأخرى فإن قيد التكلفة هو الذي يحدد عدد الفترات الجزئية التي يغطيها كل حجم للطلبية.

ج- حساب و تحديد سياسة التخزين المثلى : دالة القيمة المرتبطة بمختلف القرارات تعطى على شــكل وحــدات فيزيائية لا على شكل قيمة نقدية لتسهيل الحساب.

1- من أجل الفترة الجزئية : (1) حجم الطلبية التي تطلب (1) تغطي الفترة 1و 2 كما هو مــبين في الجــدول

10*(10/) = تكلفة طلبية + تكلفة التخزين

= 400+ 50= 450وحدة

مع ملاحظة i* القرار الذي يدني دالة القيمة، هذا القرار هو موضوع بين قوسين ، الخط يــبين طلبيــة، الــرقم أو التاريخ الذي يليه هو تاريخ الطلب.

2-من أجل الفترتين 1و2: هناك احتمالان هما :

نطلب في الفترة 1 من أجل الفترة الجزئية 1و2 مع قيمة لدالة التكلفة تساوي 830 وحدة

(2-1/) = 400 + 430 = 830 .

أو نطلب في الفترة 1 من أجل الفترة نفسها فقط ونطلب في 2 مع قيمة لدالة التكلفة قيمتها 780 .

(1*/2) = 450 + 400 + 70 = 920 وحدة.

ومنه : 2*=(2-1/)=830 وحدة.

3-من أجل الفترات 1،2 و 3 معا: هناك إمكانيتان هما:

نطلب في 2 وفي 3 من أجل 3 مع قيمة لدالة التكلفة تقدر بـــ: 1350 وحدة.

(2*/3)=830+400+120=1350 وحدة.

نطلب في 2 من أجل 2و3 مع قيمة لدالة التكلفة تقدر بـــ: 1280 وحدة.

(1*/2-3)=450+400+430=1280 وحدة.

و منه: 3*=1280 وحدة.

ونكمل بهذه الطريقة حتى نغطي الفترات اللاتيني عشر، ونتائج هذا العمل ملخصة في الجدول التالي:

6*	5*	4*	3*	2*	1*
(4*/5-6) 2000	(2*/3-5) 1720	(2*/3-4) 1420	(1*/2-3) 1280	(/1-2) 660	(/1) 450
12*	11*	10*	9*	8*	7*
(9*/10-12) 3950	(9*/10-11) 3650	(9*/10) 3410	(7*/8-9) 2870	(5*/6-8) 2400	(4*/5-7) 2150

الجدول (03): التخفيض الجزئي للتكلفة ابتداء من طلبية في الفترة 1.

من الجدول السابق يمكننا الحصول على النتائج التالية:

الكمية المطلوبة	تاريخ الطلب
$Y_{10}+ Y_{11}+ Y_{12}=560$	10
$Y_8+ Y_9=280$	8
$Y_5+ Y_6+ Y_7=260$	5
$Y_3+ Y_4=400$	3

1 $Y_1+Y_2=240$

الكمية الكلية تغطي الفترة (12 شهر) وتقدر بـ: 1740 وحدة مع أقل تكلفة للتخزين 3950 وحدة ويمكن تحويلها إلى قيمة نقدية كالتالي: 0.6(2000+1950)=1200+1170=2370 وحدة نقدية.

4- النموذج الساكن بطلب عشوائي مع إمكانية النفاذ: نماذج تسيير المخزون الساكنة في حالة ظروف عدم التأكد هي النماذج التي تمثل الواقع تمثيلا صحيحا، وهي نماذج احتمالية بها الاستخدام عشوائي، أي لا نفترض أن معدل الطلب معروف بل نفترض أن هناك علم بالتوزيعات الاحتمالية للطلب وفي هذا الجزء سنتناول النموذج الساكن بطلب عشوائي مع إمكانية النفاذ.

أ- فرضيات النموذج:[8]

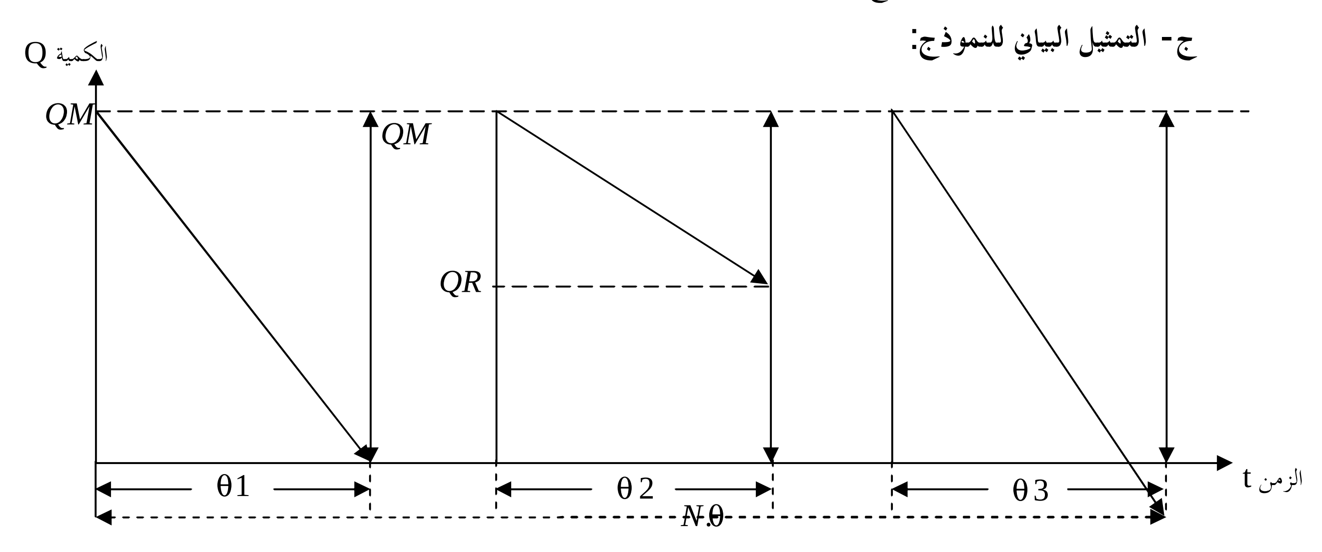
1- الطلب عشوائي خلال كل الفترة T

2- تقبل احتمال نفاذ المخزون خلال الفترة T

3- الطلب الكلي غير محدد

ب- الهدف: يهدف هذا النموذج إلى البحث عن المستوى $s0$ من المخزون الذي يجعل التكاليف أقل ما يمكن.

ج- التمثيل البياني للنموذج:



في هذا النموذج الاستخدام (r) عبارة عن متغير عشوائي، واحتمال حدوثه هو $P(r)$، والعجز في وحدة مخزون يسبب خسارة Cp في كل وحدة زمن ونلاحظ من الشكل ثلاث فترات:

1- الفترة $\theta 1$: في الفترة (r) يساوي المخزون الأقصى QM وبالتالي الكمية المطلوبة هي نفسها QM، وعليه مخزون نهاية الفترة هو $Qr=0$.

هو الفرق حيث مخزون أول مدة وبين الاستخدام (r) خلال الفترة أي Qr ¤ 0.

2- الفترة $\theta 2$: في هذه الفترة الاستخدام أصغر من المخزون الأقصى QM، وبالتالي في نهاية الفترة بتواجد مخزون نهائي، هو الفرق حيث مخزون أول مدة وحيث الاستخدام r خلال الفترة أي Qr ¤ 0.

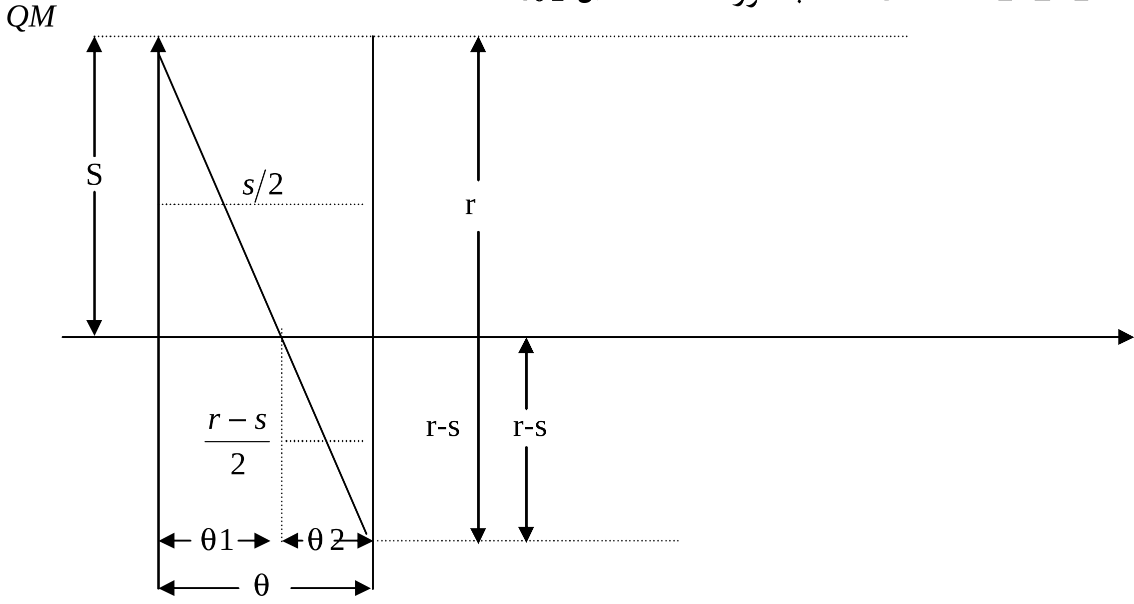
3- الفترة $\theta 3$: في هذه الفترة الاستخدام (r) يفوق المخزون في بداية الفترة (QM)، ولهذا يحدث عجز في نهاية الفترة وتكون الكمية المطلوبة هي (QM) ومخزون نهاية المدة $Qr=0$.

8

1-1- الحالة الأولى: وهي الحالة التي يكون فيها مخزون أخر المدة $Qr = 0$، وبالتالي المخزون المتوفر عند المستوى s يغطي الطلب إلى غاية نهاية الفترة، وبالتالي لا يوجد نفاذ للمخزون ولا باقي.

1-2-الحالة الثانية: مستوى المخزون في نهاية الفترة $Qr = 0$ويوجد عجز بسبب نفاذ المخزون قبل نهاية الفترة مما أدى إلى ظهور نوعين من التكاليف:

1-2-1- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون النشط خلال $\theta 1$:



في الفترة $\theta 1$ تستخدم آخر وحدة مخزنة في آخر الفترة $\theta 1$ وعليه متوسط المخزون يساوي $\frac{s}{2}$ في هـــذه الفترة حيث: $\theta 1 = \theta - \theta 2$

من تشابه المثلثات نجد: $\frac{r}{\theta} = \frac{r-s}{\theta 2}$ وعليه: $\theta 2 = \frac{r-s}{r}.\theta$

نعوض عن قيمة $\theta 2$ في المعادلة $\theta 1 = \theta - \theta 2$ فنجد: $\theta 1 = \theta - \frac{r-s}{r}.\theta$

إذن: $\theta 1 = \frac{s.\theta}{r}$

وعليه تكلفة الاحتفاظ بالمخزون في الفترة $\theta 1$ هي: $\Gamma p(s) = \frac{s}{2}.\frac{\theta.S}{r}.Cp$

حيث Cp تكلفة الاحتفاظ $\Gamma p(s) = \frac{S^2}{2r}.\theta.Cp$..................(1)

1-2-2- تكلفة نفاذ المخزون خلال $\theta 2$: في هذه الفترة يظهر عجز يكلفنا Crلوحدة المخزون خلال وحدة الزمن، ولأن متوسط العجز في هذه الفترة هو $\frac{r-s}{2}$ ، فإن تكلفة العجز خلال هذه الفترة هي:

$$\Gamma r(s) = \frac{r-s}{2}.Cr.\theta 2$$

ولأن: $\theta 2 = \frac{r-s}{r}.\theta$ إذن: $\Gamma r(s) = \frac{(r-s).(r-s)}{2r}.Cr.\theta$......(2)

1-2-3- الحالة الثالثة: يكون الطلب أقل مما هو متوقع، وبالتالي يشكل فائض في نهاية المدة قدره $(s-r)$، ممـــا يجعل تكلفة الاحتفاظ تتغير بتغير متوسط المخزون $(s-\frac{r}{2})$ وتغير الفترة θ وعليه تكون دالة تكلفة الاحتفاظ:

$$\Gamma p(s) = (s - \frac{r}{2}).Cp\theta \ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

إذن التوقع الرياضي لتكاليف التسيير في الفترة θ هي:

$$\Gamma(s,\theta) = \theta.Cp.\sum(s - \frac{r}{2})p(r) + \theta.Cp.\sum_{r=s+1}^{\infty}\frac{s.s}{2r}.p(r) + \theta.Cr.\sum_{r=s+1}^{\infty}\frac{(r-s).(r-s)}{2r}.P(r) + \frac{\theta.Cl}{T}\ldots\ldots\ldots(4)$$

حيث: Cl تكلفة إعداد الطلبية الواحدة.

$\frac{\theta}{T} = n$ عدد أوامر الطلب.

حتى نتمكن من تدنية الدالة السابقة (4) علينا أن نحصرها بين قيمتين متتاليتين حيث تبين أن:

$$\Gamma(s+1) = \Gamma(s) + (Cp + Cr).\left[p(s) + (s + \frac{1}{2}).\sum_{r=s+1}^{\infty}\frac{p(r)}{r}\right] - Cr$$

والتكلفة الإجمالية الدنيا تتحقق عند المستوى $s0$ حيث:

$$L(s0-1)\langle\rho\langle L(s0)$$

مع العلم أن: $$\rho = \frac{Cr}{Cp + Cr}$$

وأن: $$L(s) = P(s) + (s + \frac{1}{2}).\sum_{r=s+1}^{\infty}\frac{p(r)}{r}$$

و: $$p(s) = p(r \leq s)$$

ولإيجاد $s0$ نستعمل الجدول التالي:

s	r	$P(r)$	$P(r)/r$	$\sum_{r=s+1}^{\infty}P(r)/r$	$(s+\frac{1}{2})P(r)/r$	$P(s)$	$L(s)$

المصدر: علي كساب، مرجع سابق، ص239.

وفي آخر عمود من الجدول نجد قيم $L(s)$ نقارنها بقيمة ρ وقيم s التي تحقق المتراجحة ومن ثم نستنتج قيمة $s0$ التي توافقها، حيث $s0 = s$ هي القيمة المثلى التي تحقق أدنى التكاليف.

ثالثا: العناصر الأساسية لتسيير المخزون : عملية اتخاذ القرار في الوقت الحالي أصبحت تلقى اهتماما متزايدا وهذا نظرا لكثرة القيود التي أصبحت تعيق هذه العملية , وهذا ما يفسر الاتجاه المتزايد نحو الاستعانة بالنماذج الرياضية في عملية اتخاذ القرار وكذا تقنيات الاقتصاد القياسي، ولأن هذه العملية أساسا تعتمد على متغيرات القرار والتي هي في نماذج تسيير المخزون تتمثل في الكلفة والطلب، رأينا ضرورة دراسة و تحليل هذين المتغيرين في هذا الجزء:

أ- المركبات الأساسية للتكلفة :الهدف الجوهري لعملية تسيير المخزون هو تدنية مجموعة التكاليف الكلية، والتي يمكن تجزئتها لتشمل تكلفة الاحتفاظ بالمخزون ، تكلفة إعداد الطلبية وتكلفة النفاذ، وهذه الأنواع الثلاثة من التكلفة يمكن تجزئتها إلى مجموع أعباء على النحو التالي :

1 – تكاليف الاحتفاظ : تتشكل تكلفة الاحتفاظ في مجملها من الأعباء التالية:[9]

- حفظ جزء من رأس المال.
- صيانة المباني وتنظيم المخزون.
- تأمين التجهيزات ومختلف أصناف المخزونات والمباني.
- تقادم وتلف بعض الأصناف المخزنة.

- تكلفة رأس المال : تحليل هذا النوع من التكلفة في الغالب يعتمد على فكرة أن الأموال المستثمرة في المخزون تمول عن طريق قرض بفائدة معينة، و لأن الأصل في الاقتراض هو أن يفوق معدل العائد من استثمار القرض نسبة الفائدة لهذا فإنه يمكن أن تستعمل الأموال المستثمرة في المخزون في تمويل استثمارات أخرى بدل المخزون .

– تكاليف المخازن : يقصد بتكلفة المخازن الأعباء المترتبة عن صيانة المباني وكراؤها ؛ توفير درجة الحرارة المناسبة، الكهرباء و الغاز و الماء ، وأجرة الحراس و عمال المخازن . وفي بعض الحالات قسط الإهتلاك يبدل ثمن الكراء إذا كانت المؤسسة هي التي تملك المخزن بدل كرائه.

– التأمين: و يقصد بها مجمل العلاوات التي تتحملها المؤسسة وتدفع لشركات التأمين على المباني، المعدات والتجهيزات وكذا السلع المخزنة ضد مجمل الأخطار، وهذه التكلفة تتغير مع حجم المخزون، وتنقسم هذه التكلفة إلى جزئين أحدهما ثابت متعلق بالمباني والتجهيزات والآخر متغير بتغير مع حجم المخزون.

– تكلفة التقادم و التلف: وهذه التكلفة تتغير مع أنواع المخزون، و التقادم يعتبر نوع من التكلفة أقل أهمية في حالة المواد الأولية بسبب وجود استخدامات كثيرة لها، كما يمكن في حالة الضرورة أن تصرف خارج الشركة بدون خسائر كبيرة، أما إذا أصبحت المواد أكثر تخصصا فإنها تصبح أكثر عرضة للتقادم .

2 – تكلفة إعداد الطلبية: بعد تحديد حجم الطلبية و إجراءات الجرد التي تحدد الكميات المتوفرة، يقوم الجهاز الإداري المكلف بالشراء بجملة من الإجراءات تتمثل في :

- تحديد السلع المطلوب توفيرها والكميات اللازمة من هذه السلع
- البحث عن الممولين
- إعداد و إرسال الطلبية
- استلام الأصناف المطلوبة .
- مراقبة و فحص الأصناف .

لهذه الإجراءات الإدارية جملة من النفقات قسم منها ثابت و الآخر متغير، فالقسم الثابت يتكون من رواتب وأجور الموظفين القائمين بالإجراءات السابقة بالإضافة إلى نفقات الاتصال الثابت (هاتف ، تلكس ، طابع بريدي ...) أما في قسمها المتغير فتتكون من المستلزمات الإدارية المتجددة اللازمة لعملية الإعداد، ونفقات تنقلات و تحركات الأفراد المساهمين في العملية (نفقات الاتصال المتغيرة) بالإضافة إلى مصاريف أخرى.[10] أما في حالة التوريد الداخلي فتتعلق التكاليف بالجانب التقني الإنتاجي وتتحول إجراءات إعداد الطلبية إلى أمر إنتاج.

9

10

3 –تكلفة النفاذ : تعتبر كلف نفاذ المخزون من أكثر كلف المخزون تعقيدا و من أصعبها تحديدا، لأن هذه الكلف تظهر إما بسبب الطلبات المرتدة أو بسبب فقدان المبيعات، و بالإمكان تحديدها على أساس المفـــردة المخزونـــة أو على أسا س حالة التوقف و الانقطاع أو على أسس أخرى، و من الأمور ا لأخرى التي تزيد كلف نفاذ المخـــزون تعقيدا هي احتواؤها على حالة عدم التأكد بخصوص أثر إجراءات عدم الرضى لدى الزبائن على حجـــم الطلـــب المستقبلي.[11]

ب- دراسة الطلب : عند بناء النماذج الرياضية المساعدة في تسيير المخزون تبين أننا سنكون بحاجة لمعرفة التوزيـــع الاحتمالي الدى يتبعه الطلب لهذا سنحاول في هدا الجزء التعرض لأهم التوزيعات الاحتمالية التي مـــن الممكـــن أن يقرب لها الطلب كظاهرة عشوائية.

1 - دوال توزيع الطلب : الطلب كمتغير عشوائي يمكن تقريب التوزيع الاحتمالي الذي يتبعه إلى واحـــد مـــن التوزيعات الاحتمالية التالية:[12]

1-1-توزيع ذي الحدين: توزيع ذي الحدين يعطي الاحتمال PK لحدث معين، محقق K مـــرة في n تجربـــة بالعلاقة التالية:

$$P_k = C^k_n P^k (1-P)^{n-k}$$

مع:

$$C^k_n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

1-1-1-شروط تحقيقه:[13] متغير عشوائي يتبع قانون ذي الحدين إذا تحققت الشروط التالية:

- عدد التجارب n معروف ومحدد.
- نتائج كل تجربة تناوبيه (وجود نجاح أو فشل).
- احتمال النجاح ثابت في كل التجارب ويساوي P ، كما أن احتمال الفشل هو الآخر ثابت ويساوي q. حيث أن: $q = 1 - P$.
- نتيجة أي محاولة مستقلة عن نتيجة المحاولات الأخرى.

1-1-2-خصائصه:[14] توزيع ذي الحدين يتميز بالخصائص التالية:

كثافـــة احتماليـــة: $\forall \kappa \in N : P(X = \kappa) = C_n^K P^K q^{N-K}$

دالة التوزيع: $\forall e \in N : \forall k \in N : P(x = e) = \sum_{k=0}^{e} P(x = k)$

الأمل الرياضي: $E(x) = \sum n.P$

التباين: $V(x) = nPQ$

1-1-3-التمثيل البياني: يختلف التمثيل البياني لهذا التوزيع باختلاف عدد التجارب n واحتمال التحقق P،

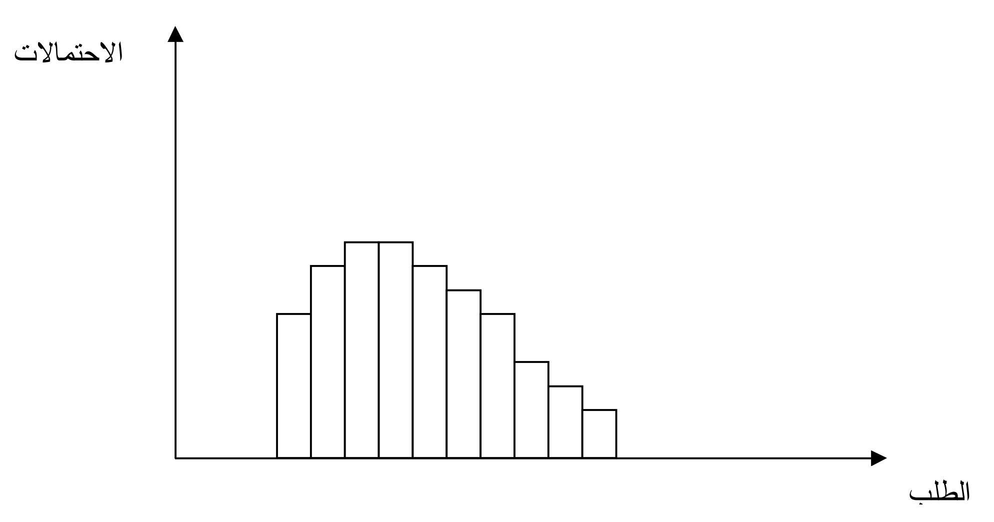
11

12

13

14

والشكل التالي يمثل أقرب تمثيل بياني لتوزيع ذي الحدين:



الشكل(04) : منحنى تكراري مقارب لتوزيع ذي الحدين

المصدر: Christiane Alcouffe ،P 116.

1-2-توزيع بواسون: يتبعه في العادة الطلب الموجه إلى تجار التجزئة وتجار قطع الغيار،أو إذا احتوى الشكل على صفوف انتظار،أي أن هذا التوزيع يخص الحالات القليلة الحدوث.

1-2-1-شروط تحققه:

- متوسط عدد الحالات λ التي تحدث في فترة ما أو منطقة ما معلوم.
- احتمال حدوث حالة واحدة في فترة زمنية قصيرة أو منطقة يتناسب مع طول تلك الفترة أو مساحة تلك المنطقة.
- احتمال حدوث أو أكثر في فترة زمنية قصيرة أو منطقة صغيرة مهمل.
- الفترات المنفصلة تقابلها أحداث مستقلة.
- التمثيل البياني للتوزيع يتطابق مع التمثيل لتوزيع بواسون.
- لما المتغيرة تكون تتبع قانون ذي الحدين حيث ($n \geq 30$ و $P < 0.1$ أو $P < 0.9$ مع $P \leq 16.5$ n).

1-2-2-خواص توزيع بواسون:[15]

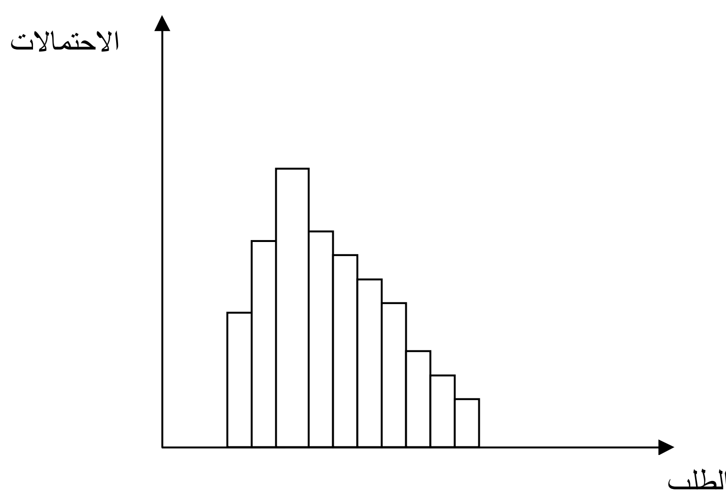
كثافة الاحتمال: $\forall k \in n : P(x=k) = \frac{e^{-N}\lambda^{K}}{k!}$ حيث: $k! = K(K-1)\ldots 1$ و $N > 0$

دالة التوزيع : $\forall l \in n, \forall R \in N : P(x\langle l) = \sum_{h=0}^{h=l} \frac{e^{-N} N^{k}}{k!}$

الأمل الرياضي = التباين = λ .

1-2-3-التمثيل البياني:

الشكل(05): منحنى تكراري مقارب لتوزيع ذي بواسون



المصدر: Christiane Alcouffe ،P 117.

1-3-التوزيع الأسي: هذا التوزيع تتبعه المتغيرات العشوائية التي تمثل الطلب الموجه نحو تجـــار التجزئـــة أو تجـــار الجملة، ونحصل من خلاله على احتمال أن تكون المتغيرة العشوائية المدروسة أكبر أو تساوي قيمة معطـــاة k أي(k $\geq$P(y .

1-3-1-شروط تحققه:

-متوسط المشاهدات يساوي انحرافها المعياري.

$(\bar{y} + 6 = 2\bar{y}, \bar{y} \pm 26 = 3\bar{y})$, (P(y> $\bar{y}$ +6)=0.135,(y> $\bar{y}$ +26)=0.05)

-تطابق التمثيل البياني للطلب مع التمثيل البياني الأسي.

1-3-2خواصه:

دالة الكثافة :

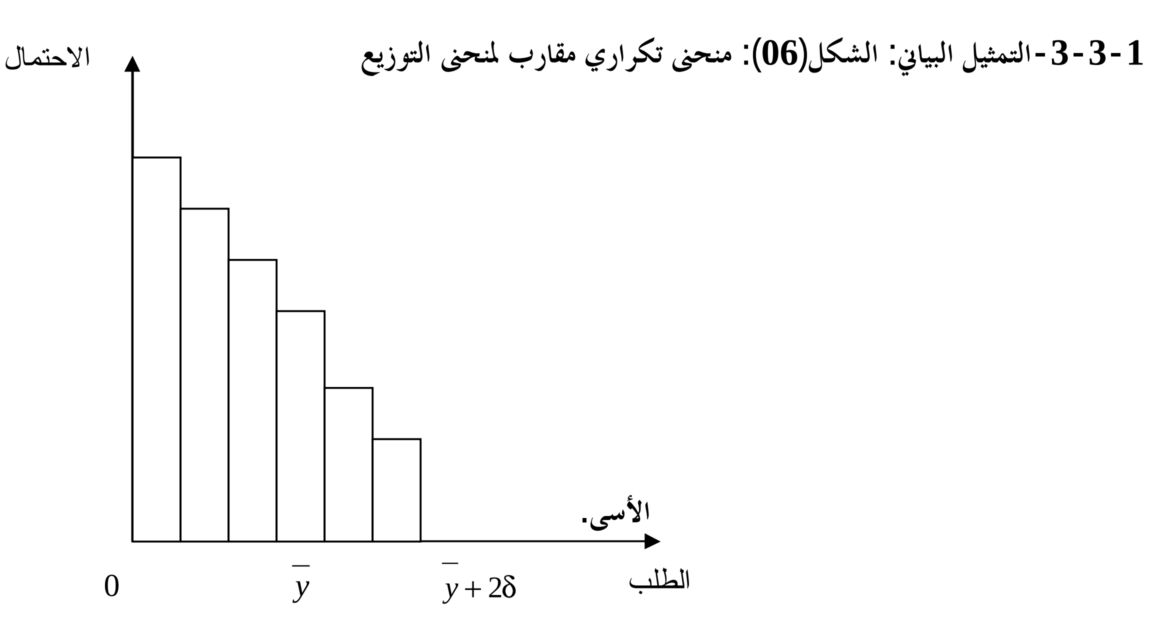
$$\forall y \in R, f(y) = \begin{cases} K e^{-\lambda} \; si : y \geq 0 \\ 0 \;\; si : y < 0 \end{cases}$$

دالة التوزيع : $\forall y \in R. f(y) = \int_{-\infty}^{y} f(y) dy$

الأمل الرياضي: $E(y) = \frac{1}{\lambda}$

التباين: $\frac{1}{\lambda^2}$ V (y) =

1-3-3-التمثيل البياني: الشكل(06): منحنى تكراري مقارب لمنحنى التوزيع



المصدر: Christian Alcouffe, P119

1-4-القانون الطبيعي[16] : هو أكثر التوزيعات الاحتمالية استعمالا لكونه أكثرها تمثيلا للظواهر ، يمكن من تمثيل المتغيرات العشوائية المستمرة وكذلك المتغيرات العشوائية المتقطعة ، كما أنه يـــدخل في تفســـير بعـــض التوزيعات الاجتماعية مثل توزيع كاي مربع (x^2) وتوزيع فيشر**F.**

1-4-1-شروط تحقيقه: تتبع متغير عشوائية مستمرة x القانون الطبيعي إذا توفرت الشروط:

- تتبع قانون ذي الحديث ذي الخصائص التالية:

(npq>3,n <18,01<p<0.9,n>30)

إذا كانت تبتع قانون بواسون بمتوسط $\leq$ 16.5.

- **إذا** كان المتوسط الحسابي =الوسيط = المنوال
- إذا كان اختبار"هنري" محقق و الذي تتمثل خطواته في :

-حساب التكرار المتجمع النسبي الصاعد.

-نحسب المتغيرات المختصرة و المراكز δ yi =x - E (x) /

-تمثل بيانيا كل من (xi.yi) إذا تحصلنا على مستقيم نستطيع أن نقول أن المتغيرة xi تتبع القانون الطبيعي.

-على العموم يمكن تقريب أي توزيع كبير جدا إلى التوزيع الطبيعي.

-التمثيل البياني للتوزيع يكون متماثل على شكل جرس.

1-4-2-خصائصه:

دالة الكثافة:

$$\forall x \in R : f(x) = \frac{e^{-1/2(\frac{x-m}{\delta})^2}}{\sqrt{2\Pi\delta^2}}$$

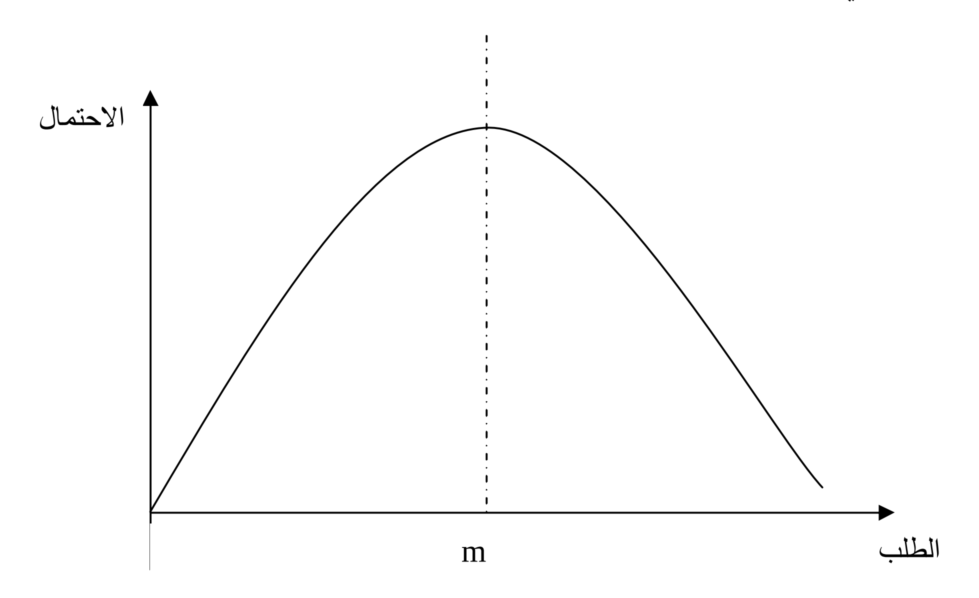
16

دالة التوزيع: $\forall x \in R : f(x)\partial x = \int_{xEdf} f(x)dx$

الأمل الرياضي: $E(x) = m$

التباين: $V(x) = \delta^2$

1-4-3-التمثيل البياني:



المصدر: Christian Alcouffe.op.cit, P 114

2-خطوات

-الدراسة الإ ـب المشـــاهدات

ووضعها على شكل فئات في جدول توزيع تكراري،وتتمثل خطوات مطابقة الطلب مع أحد التوزيعات التكراريـــة في:

2-1-الأخذ من السلسلة الزمنية بيانات الطلب فقط.

2-2-ترتيب المشاهدات ترتيب تصاعدي.

2-3-إيجاد الفئات التي يشكل منها التوزيع (نظرية Strage)

2-4-وضع الفئات في جدول توزيع تكراري.

2-5-حساب مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.

2-6مقارنة النتائج مع خصائص وشروط كل من التوزيعات التكرارية النظرية.

بعد تقريب توزيع الطلب إلى أحد التوزيعات المذكورة سابقا نستطيع الحصول على احتمالات حـــدوث المتغيرة المدروسة بالرجوع إلى الجداول الإحصائية الخاصة بكل توزيع.

الجزء الثاني:دراسة حالة مؤسسة مطاحن الحضنة.

أولا- تاريخ المؤسسة (*) :

(*) المعلومات المتعلقة بالمؤسسة تم الحصول عليها من الدراسة التي قام بها المركز الوطني لدراسات و التحاليل التنموية CENEAP ALGER و التي تمت في :08/06/2005 بطلب من المؤسسة، إضافة إلى معلومات تم الحصول علها بأسلوب المقابلة مع المسؤولين.

تم تشغيل مطاحن الحضنة بالمسيلة أول مرة في سنة 1981، وفي أول أكتوبر 1997 حولت وحدة الرياض بالمسيلة إلى شركة تابعة لرياض سطيف في شكل مساهمة " مطاحن الحضنة " (مستخلص محضر اجتماع رقم 6 لمجلس الإدارة بتاريخ 97/09/27) ومبلغ المساهمة 60.000.000 د.ج وقد بلغ رأسمالها 479.000.000 د.ج .

وتنقسم الشركة إلى قسمين قديم وآخر جديد ، أما القسم القديم فيتكون من مسمدة ومطحنة واحدة حيث تم إنجازها من طرف الشركة السويسرية " بوهلير " وتم تشغيلها سنة 1981، أما قدرات الإنتاج فقد كانت 100 طن / يوم لكل من المسمدة والمطحنة، أما القسم الجديد فيتكون من مسمدة جديدة تم إنجازها من طرف الشركة الإيطالية "غولفيتو" وتم تشغيلها سنة 1993 بقدرة إنتاجية بلغت 400 طن / يوم. المواد المنتجة سميد ممتاز، سميد عادي، دقيق ممتاز، دقيق الخبازة، مخلفات الطحن (النخالة).

ثانيا– الموقع:الوحدة التابعة رياض الحضنة تقع على الطريق الوطني المؤدي من ولاية المسيلة إلى ولاية برج بو عريريج على أطراف المدينة، يحدها غربا هذا الأخير أي الطريق الوطني، و شرقا تحدها مساحات زراعيةو هي مستعملة لإنتاج ثمار المشمش بالإضافة إلى مادة القمح ضمن البساتين وخارجها، وبالتحديد يحدها وادي ولاية المسيلة، شمالا هي بمحاذاة مجمع سكني حيث يسكنه الكثير من عمال المؤسسة، أما جنوبا فتحدها مساحة خالية، و ما يمكن الإشارة إليه أن الوحدة تبعد حوالي ثلاثة كلم عن مصدر التوريد المتمثل في الديوان الجهوي للحبوب ومشتقاتها بالمسيلة المتموقع في المنطقة الصناعية جنوب الولاية المتمثل في الممول الرئيسي و الوحيد للمؤسسة .

ثالثا-حساب العناصر الأساسية المساعدة في تسيير المخزون مع اختيار نموذج لتسيير مخزون مادة القمح الصلب.

في هذا الجزء من البحث سنحاول تطبيق احد نماذج تسيير المخزون التي تناولناها في الجزء النظري لأجل تحديد الحجم الأمثل الواجب تخزينه من مادة القمح الصلب.

أ- حساب التكاليف الأساسية المساعدة في تسيير المخزون

في ظل غياب المحاسبة التحليلية على مستوى الوحدة ، و التي بقيت مجرد مشروع منذ إنشاء المؤسسة لم يتم تطبيقه حتى الآن سوف نلجأ إلى حساب التكاليف اللازمة بأنفسنا:

1- **حساب تكلفة الاحتفاظ:** لغرض تحديد هذا النوع من التكلفة بالنسبة للقنطار الواحد من القمح الصلب في مخازن المؤسسة قمنا بما يلي:

-حصر جملة التكاليف المتعلقة بالمخازن الخاصة بالقمح اللين و المتمثلة في قسط الاهتلاك الشهري للبناية التي يخزن بها القمح ، بالإضافة إلى أجرة العامل المسؤول عن التخزين على مستوى هذه المخازن، و قد تبين أن هناك عاملين يشتغلان وظيفة مسير آليات التخزين، حيث أجرة كل منهما هي :15854 دج لكل عامل، و عليه فإن :

تكلفة التخزين الشهرية = قسط الاهتلاك الشهري + أعباء عمال المخازن الشهرية

(0.35+1) 15854X2)+12/3609969.29 =

= (42805.8+300803.77)دج

=343609.57دج

- حساب طاقة التخزين الشهرية : تقدر طاقة التخزين الشهرية بـــ: 62500 قنطار قمح صلب في الشهر .

- حساب تكلفة تخزين الوحدة شهريا : و هي تساوي تكلفة التخزين الشهرية قسمة طاقة التخزين و تساوي (343609.57 / 62500)

ومنه : تكلفة تخزين الوحدة شهريا = 5.5 دج شهريا لكل قنطار.

2- **تحديد تكلفة إعداد الطلبية** : من أجل الحصول على الطلبية فإن الوحدة تقوم بإعداد ما يلي :

-أمر بمهمة مع و صل الشحن ، حيث يتم إعداد الوثيقتين على مستوى الوحدة بواسطة موظفين تابعيين للمصلحة التجارية و بوثائق و تجهيزات مكتبية ، حيث سعر هاتين الوثيقتين في السوق يقدر بحوالي 40 دج لكل وثيقة .

-بعد حصول سائق الشاحنة على القمح من الديوان الجهوي للحبوب و مشتقاتها فإنه يسجل في سجل الدخول و بعدها يمر على عملية الوزن و التفتيش ، حيث تستغرق العملية حوالي نصف ساعة ، و بعد مطابقة وزن الشاحنة و هي فارغة مع وزنها وهي محملة يتم تحديد وزن الكمية التي تحملها ، يتم تسليم وثيقة للسائق من طرف عامل الميزان لتقارن مع الوثيقة المسلمة من طرف الديوان الجهوي للحبوب و مشتقاتها ، و سعر هذه الوثيقة هو الآخر 40 دج في السوق ، ثم من أجل المخالصة تقوم مصلحة التخطيط بإعداد وثيقة المطابقة إلى مصلحة المحاسبة و سعر هذه الوثيقة هو الآخر 40 دج ، و بعد المقارنة لجميع الوثائق من طرف مصلحة المحاسبة يتم تسليم شيك لأحد عمال الديوان الجهوي للحبوب و هو العامل المكلف بهذه العملية .

في نهاية هذه العملية ترسل نسخ هي الأخرى أصلية إلى المديرية العامة بسطيف و هذا نظرا لمركزية القرار في المؤسسة الأم و عليه :

تكلفة إعداد الطلبية = تكلفة إعداد 8 وثائق + تكلفة إرسالها إلى ولاية سطيف

2X200 + 40 X8 =

=720 دج للطلبية الواحدة.

3- **تكلفة النفاذ** :نظرا لعدم وجود طريقة محددة لإيجاد هذا النوع من أنواع التكلفة ، فإننا سوف نعتبره يساوي جملة الأعباء التي تتحملها المؤسسة نتيجة توقف النظام الإنتاجي حيث تتمثل في الأجر المدفوع لفريق عمل يتكون من 12 عامل توظيب دون أن يعمل لمدة 0.032 ساعة و هو الزمن اللازم لطحن قنطار قمح لين ومنه :

تكلفة النفاذ =(15854 X 12 / 176)X 0.032

= 34.6 دج لكل قنطار قمح.

ومنه توصلنا إلى النتائج التالية :

تكلفة الاحتفاظ بالوحدة الواحدة : C_p = 5.5 دج شهريا.

تكلفة إعداد الطلبية الواحدة : C_l = 720 دج للطلبية الواحدة.

تكلفة نفاذ الوحدة الواحدة : : C_r = 34.6 دج للوحدة الواحدة .

ب-بناء نموذج لتسيير مخزون مادة القمح اللين

1- اختيار النموذج :بناءا على ما تم عرضه في الجانب النظري من نماذج تسيير المخزون ، و على اعتبار أن أحسن إستراتيجية إنتاج يمكن إتباعها هي الإنتاج حسب الطلب، فإن النموذج الأقرب لحالة الوحدة هو النموذج الساكن بطلب عشوائي مع إمكانية النفاذ، و عليه يتوجب علينا في بداية الأمر تحديد التوزيع الاحتمالي الذي يتبعه استخدام

القمح الصلب، و لأجل هذا قمنا بتحديد قيم الاستهلاك لكل شهر ابتداءا من جـــانفي 2004 حـــتى ديســـمبر 2007 ، بحيث يظهر الجدول الموالي قيم الطلب على مادة القمح الصلب.

الوحدة :قنطار

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2004	8245.4	19704	19331.4	19422.2	22526.3	16780	11580.6	18051	21670.4	35375.5	30239.9	29377.4
2005	27167.8	29317.6	33877.6	35837	38299.4	34538.9	25745	16597	35569.5	33708.8	29807.8	29291.9
2006	28770	34376	27926	26413	33061	23224	5710	19341	32289	25667	23305	20079
2007	23748	17362	21035	7800	12823	12150	18693	24800	20628	23353	17227	12192

المصدر: كتيبات لوحة القيادة من جانفي 2004 حتى ديسمبر 2007.

2- تبويب البيانات و معالجتها:

- تبويب البيانات: يمكن تبويب البيانات السابقة في جدول توزيع تكراري بحيث حسب نظرية " Strug" فـــإن عدد الفئات(K) يساوي :

$$K = 1 + \frac{10}{3}\log(48)$$
$$\approx 7$$

و المدى يساوي: 30500=7800-38300 قنطار، ومنه طول الفئة هو : 4357قنطار،كما تبين أن استخدام القمح الصلب يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط236225.7 وانحراف معياري قـــدره 8130.5 و عليـــه نعرض النتائج في الجدول التالي:

الفئات	الاحتمال
[7800 − 12157[	0.012
[12157 − 16514[	0.1129
[16514 − 20871[	0.1785
[20871 − 25228[	0.2086
[25228 − 29585[	0.1885
[29585 − 33942[	0.1289
[33942 − 38300[	0.068

- معالجة البيانات : انطلاقا من الجدول السابق يمكن لنا أن نستعمل التوزيع التكراري المتحصـــل عليـــه في بنـــاء النموذج المطلوب و هذا من خلال ملأ الجدول التالي:

جدول رقم (7) : نتائج تطبيق النموذج الساكن بطلب عشوائي مع إمكانية النفاذ

s	r	P(r)	$\frac{P(r)}{r}$	$\frac{\sum P(r)}{r}$	$\left(s+\frac{1}{2}\right)\frac{\sum P(r)}{r}$	P(r<s)	L(s)
9978.5	9978.5	0.012	10^{-6}	41×10^{-6}	0.409139	0.083	0.4921
14335.5	14335.5	0.1129	8×10^{-6}	40×10^{-6}	0.573440	0.2271	0.8005
18692.5	18692.5	0.1785	10×10^{-6}	32×10^{-6}	0.598176	0.4056	1.0037
23049.5	23049.5	0.2086	9×10^{-6}	22×10^{-6}	0.507100	0.6143	1.1214
27406.5	27406.5	0.1888	7×10^{-6}	13×10^{-6}	0.356291	0.8031	1.1593

31763.5	31763.5	0.1289	4×10^{-6}	6×10^{-6}	0.190584	0.932	1.1225
36121	36121	0.068	2×10^{-6}	2×10^{-6}	0.042243	1	1.04224

المصدر: محسوب انطلاقا من دالة التوزيع الطبيعي.

3- تحديد الحجم الأمثل للمخزون:

$$\rho = \frac{C_r}{C_r + C_p} = \frac{34.6}{34.6+5.5} = 0.8628$$

بما أن $0.8005 \le \rho \le 1.0037$ إذن المستوى S0 من المخزون الواجب الاحتفاظ به و الذي يضمن تدنية تكاليف تخزين القمح الصلب الى حدها الأدنى هو: S0 = 14335.5 قنطار شهريا.

خاتمة:أصبح بالإمكان محاكاة مشاكل التسيير محاكاة كلية، لهذا أصبح كذلك من الممكن إيجاد الكمية الاقتصادية المثلى التي تدني تكاليف تسيير المخزون الى حدها الأدنى، وهذا مهما كان نوع الطلب على السلعة، فحين يكون معروفا على وجه الدقة كالطلب على المادة الأولية لتحقيق برنامج إنتاجي معين يمكن تطبيق نموذج البرمجة الديناميكية(سياسة كلية مثلى تتجزأ الى سياسات جزئية مثلى) ،أما إذا كان الطلب عبارة عن متغير عشوائي فبالإمكان تحقيق نفس الهدف السابق بتطبيق النموذج الساكن بطلب عشوائي مع إمكانية النفاذ كما في حالة دراستنا التطبيقية هذه،بحيث تبين أن الطلب على مدة القمح الصلب في المؤسسة مطاحن الحضنة كظاهرة عشوائية يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط قدره:23625.7 قنطار،و انحراف معياري يقدر ب:8130.5 قنطار،لهذا كان الحجم الاقتصادي الواجب الاحتفاظ به في مخازن المؤسسة يقدر ب:14335.5 قنطار.

قائمة المراجع:

1-P.Zermati, la pratique de la gestion des stocks, ed, dunod., Paris, 1976, p 25

2-Jean pierre védrine, techniques quantitative de gestion, ed , vuibert, paris, p 214.

3-أحمد سيد مصطفى, إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات, بدون دار النشر, ط4 , جامعة بنها, 1999, ص 360 .

4-Robert Faure, Precis de recherche Opérationnelle. Aubin Imprimeur; 1er ed, paris, 1979, P-P 165-168.

5- Alain spalanzani, Précis de gestion Industrielle et de Production, Office des Publication Universitaires, Ben Aknoun, Algérie,1994,P 142.

6- Christiane Alcouffe. Gestion Des Stocks Méthodes et Application , Ed eyrolles, Paris, 1987. P186-223.

7-Ibid,P-P,186-187.

8- بن ختو فريد، الامثلية في تسيير المخزون (حالة رياض ورقلة)، رسالة لنيل شهادة :الماجستير، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر، 1998 ، ص 85. بحث لم ينشر.

9- علي الشرقاوي، إدارة النشاط الإنتاجي مدخل التحليل الكمي، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000 ، ص- ص، 339 – 344 .

10-- فريد بن ختو،المرجع سابق،ص.55

11--عبد الستار محمد العلي, إدارة الإنتاج و العمليات (مدخل فني), وائل للنشر والتوزيع , ط1 , عمان , الأردن , 2000, ص .386

12-Christiane Alcouffe, op.cit, 1987. P-P, 110-142.

13--فريد بن ختو، مرجع سابق، ص .61

14- المرجع نفسه، نفس الصفحة.

15-Christian Alcouffe, op.cit , p-p117، 116

16-Emile Amzallage et autres, Introduction a la statistique, Hermann collection méthodes, paris,1978,P159.

17-بن ختو فريد، مرجع سابق، ص 66.